

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-186614

(43)Date of publication of application : 03.07.1992

(51)Int.Cl.

H01L 21/205

(21)Application number : 02-312219

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 16.11.1990

(72)Inventor : INABA YUTAKA

NAKAJIMA YUICHI

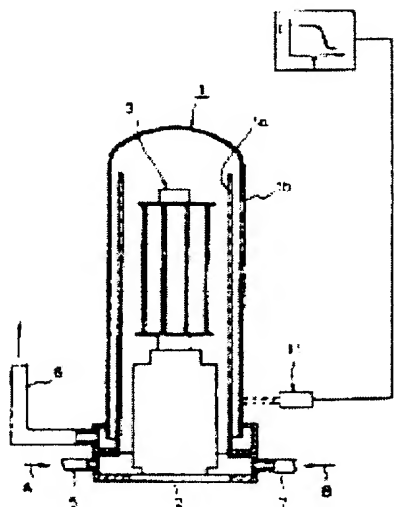
(54) CHEMICAL VAPOR GROWING APPARATUS

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a chemical vapor growing apparatus which can easily and effectively detect an etching end time at the time of self-cleaning by obtaining a light emitting unit for emitting light to a reaction tube out of reaction chamber, and a photodetector for photodetecting a reflected light from the tube and detecting the amount of a chemical vapor growing film of the wall of the chamber by the amount of reflected light.

CONSTITUTION: Laser light is projected onto a reaction tube 1 by an etching end time detector 11 during self-cleaning process, and the intensity of the reflected light is monitored by a photodetector in the detector. That is, if a polycrystalline silicon film is almost etched, the intensity (amount) of the reflected light is largely reduced. Accordingly, reduction of the intensity (amount) of the reflected light is detected thereby to detect the

etching end time at the time of self-cleaning.



対応なし、英抄

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-186614

⑬ Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)7月3日

H 01 L 21/205

7739-4M

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 化学気相成長装置

⑯ 特 願 平2-312219

⑰ 出 願 平2(1990)11月16日

⑱ 発 明 者 稲 葉 豊 兵庫県伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機株式会社北伊丹製作所内
⑲ 発 明 者 中 島 裕 一 兵庫県伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機株式会社北伊丹製作所内
⑳ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号
㉑ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

化学気相成長装置

2. 特許請求の範囲

石英からなる反応管の反応室壁に生成された化学気相成長膜がエッチングガスで除去される化学気相成長装置において、前記反応管にエッチングガスが供給されている間にこの反応管へ反応室外から光を照射する光照射装置と、反応管からの反射光を受光すると共に反射光の光量によって前記反応室壁面の化学気相成長膜の量を検出する受光装置とを備えたことを特徴とする化学気相成長装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はセルフクリーニング機構を備えた減圧CVD装置に関するものである。

(従来の技術)

従来、減圧CVD装置としては、反応管内に半導体基板を挿入し、この反応管を加熱すると共に

管内に反応ガスを供給して半導体基板に化学気相成長膜を生成するものがある。そして、この種の減圧CVD装置では、反応室壁面にも化学気相成長膜が生成されるため、この膜をエッチングガスを使用して定期的にクリーニングしていた。これを第2図によって説明する。

第2図はセルフクリーニング機構を備えた従来の縦型減圧CVD装置を示す概略構成図である。同図において、1は石英からなる反応管で、この反応管1は内管1aと外管1bとによって二重管構造とされており、マニホールド2に支持固定されている。また、前記外管1bはマニホールド2に対して上方へ取外すことができ、しかもマニホールド2に装着された状態では外管1b内(反応管1内)が密閉されるように構成されている。3は半導体基板を支持するためのポートで、このポート3は前記反応管1内に挿入されてマニホールド2に支持されている。4は前記反応管1を加熱するためのヒータ、5は化学気相成長膜を生成するために用いるプロセスガスAが供給されるプロ

セスガス供給管で、前記マニホールド2に接続されており、前記内管1aの内周側とプロセスガス供給装置(図示せず)とを連通している。6は前記マニホールド2に接続された排気管で、この排気管6は前記内管1aと外管1bとの間と、真空ポンプ(図示せず)等の排気手段とを連通している。7は後述するエッチングガスBを反応管1内に導入するためのエッチングガス供給管で、前記プロセスガス供給管5と同様にマニホールド2に接続され、内管1a内とエッチングガス供給装置(図示せず)とを連通している。

次に、このように構成された従来の縦型減圧CVD装置の動作について説明する。反応管1内はヒータ4により約500~800℃程度に加熱され、半導体基板はポート3上に支持された状態で反応管1内に挿入される。なお、半導体基板が挿入された後は反応管1内は密閉される。そして、真空ポンプ等により反応管1内を所定の圧力(約0.1~1 Torr程度)まで減圧させ、プロセスガス供給管5からプロセスガスA(例えば多結

晶シリコンを堆積する場合はシランガス)を反応管1内に導入する。これによって半導体基板上に化学気相反応により薄膜形成が行なわれる。膜形成終了後、反応管1内を大気圧まで昇圧させ、反応管1から半導体基板を取り出して作業が終了する。そして、この装置では半導体基板への膜堆積時に同時に反応管1の反応室壁面にも膜堆積が行なわれるので、ある頻度で反応管1をクリーニングする必要がある(これを、以下セルフクリーニングという)。セルフクリーニングは、三弗化塩素等のエッチングガスBをエッチングガス供給管7から反応管1内に供給し、プラズマ状態でなしで反応管1の反応室壁面上の堆積膜をエッチングして行なっていた。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかるに、上述したようにセルフクリーニングを行なう場合、オーバーエッチングを行なうと石英からなる反応管1もエッチングされるので、反応室壁面上の堆積膜がエッチング終了となる時期を検出することが必要である。そのため、総堆積

膜厚に対応するエッチング時間を設定しなければならないという問題があった。

〔課題を解決するための手段〕

本発明に係る化学気相成長装置は、反応管にエッチングガスが供給されている間にこの反応管へ反応室外から光を照射する照射装置と、反応管からの反射光を受光すると共に反射光の光量によって反応室壁面の化学気相成長膜の量を検出する受光装置とを備えたものである。

〔作用〕

反応室壁面の化学気相成長膜がエッチングされると反応管からの反射光の光量が減少するので、この光量の変化によってエッチング終了時期が検出される。

〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を第1図によって詳細に説明する。

第1図は本発明に係る縦型減圧CVD装置を示す概略構成図である。同図において前記第2図で説明したものと同一もしくは同等部材については、

同一符号を付し詳細な説明は省略する。なお、第1図では反応管1を加熱するためのヒータは省略した。第1図において、11はエッチング終了時期検出装置である。このエッチング終了時期検出装置11は、レーザ光照射機能および受光機能を兼ね備えたものが使用されており、レーザ光を反応管1に反応室外から照射し、反応管1で反射したレーザ光の一部を受光するように構成されている。レーザ光を照射する位置としては、本実施例では反応管1における排気管近傍の位置に設定されている。そして、このエッチング終了時期検出装置11内に設けられた受光装置は、反応管1からの反射光の強度(光量)を連続的に観測(モニタリング)できるように構成されている。

次に、このように構成されたエッチング終了時期検出装置11を使用してエッチング終了時期を検出する手順について説明する。セルフクリーニング時には反応管1内は真空ポンプ等によって所定の圧力まで減圧され、エッチングガス(例えば三弗化塩素等)を反応管1内に導入して行なわれ

る。反応室壁面の堆積膜は前記エッチングガスによってエッチングされて除去される。このセルフクリーニング処理中においてエッチング終了時期検出装置11によりレーザ光を反応管1に照射し、その反射光強度をこのエッチング終了時期検出装置11内の受光装置によってモニタリングする。ここで、堆積膜のエッチング初期においては反応室壁面に多結晶シリコン膜が存在するため、レーザ光は前記反応管1でそのほとんどが反射し、その反射光は前記受光装置に受光される。そして、反応室壁面上の多結晶シリコン膜がエッチングされるにつれレーザ光が反応管1を透過するようになり、反射光の強度（光量）が次第に減少する。すなわち、多結晶シリコン膜がほとんどエッチングされると、上述した反射光の強度（光量）は大幅に減少することになる。

したがって、本発明に係るエッチング終了時期検出装置11においては、受光装置で反応管1からの反射光の強度（光量）をモニタリングしてその反射光の強度（光量）が減少したのを検出する

ことによって、セルフクリーニング時におけるエッチング終了時期を検出することができる。

また、本実施例で示したように、レーザ光を反応管1における排気管6の近傍の位置に照射してその部分の堆積膜の有無を検出するようにすると、この種の縦型CVD装置では排気管6の付近の堆積膜が最後にエッチングされるので、略反応管全体の堆積膜のエッチング状況を正確に検出することができる。

さらに、本実施例で使用したエッチング終了時期検出装置11のように光照射機構と受光機構とを一体化させたものを使用すると、小型化が可能で容易に設置することができると共に、光学系の調整が容易になる。

（発明の効果）

以上説明したように本発明に係る化学気相成長装置では、反応管にエッチングガスが供給されている間にこの反応管へ反応室外から光を照射する光照射装置と、反応管からの反射光を受光すると共に反射光の光量によって反応室壁面の化学気相

成長膜の量を検出する受光装置とを備えたため、反応室壁面の化学気相成長膜がエッチングされると反応管からの反射光の光量が減少するので、この光量の変化によってエッチング終了時期が検出される。したがって、本発明に係る化学気相成長装置によれば、セルフクリーニング時におけるエッチング終了時期を容易にしかも確実に検出することができる。

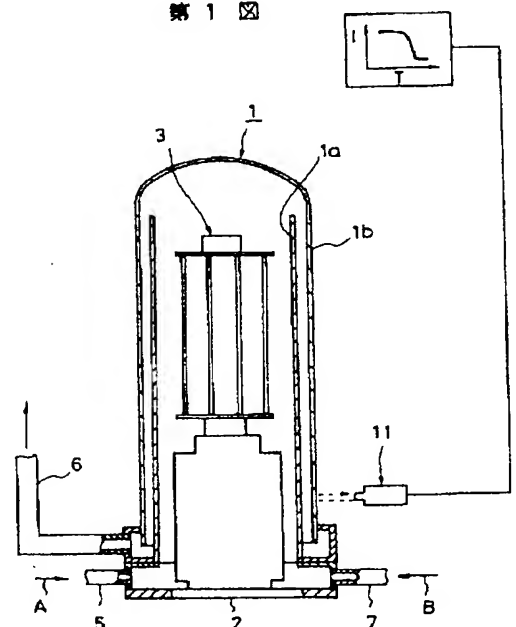
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る縦型減圧CVD装置を示す概略構成図である。第2図はセルフクリーニング機構を備えた従来の縦型減圧CVD装置を示す概略構成図である。

1……反応管、1a……内管、1b……外管、7……エッチングガス供給管、11……エッチング終了時期検出装置。

代理人 大岩 増 雄

第1図



1: 反応管、 7: エッチングガス供給管、
1a: 内管、 11: エッチング終了時期検出装置、
1b: 外管。

第 2 図

